



① **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

② **Übersetzung der
europäischen Patentschrift**
⑦ **EP 0 787 816 B 1**
⑩ **DE 697 00 168 T 2**

⑤ Int. Cl.⁶:
C 23 C 2/12
F 01 N 7/16
F 01 N 3/28

② Deutsches Aktenzeichen: 697 00 168.7
⑥ Europäisches Aktenzeichen: 97 400 092.9
⑧ Europäischer Anmeldetag: 16. 1. 97
⑪ Erstveröffentlichung durch das EPA: 6. 8. 97
⑪ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 7. 4. 99
⑪ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 9. 9. 99

DE 697 00 168 T 2

③ Unionspriorität:
9600875 25. 01. 96 FR
⑦ Patentinhaber:
ECIA - Equipements et Composants pour l'Industrie
Automobile, Audincourt, FR
⑦ Vertreter:
Viering, Jentschura & Partner, 80538 München
⑨ Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, FR, GB, IT

⑦ Erfinder:
Lecard, Jean-Pierre, 88260 Lerrain, FR

⑤ Verfahren zur Herstellung einer Umhüllung eines katalytischen Auspuffsystems und durch dieses Verfahren enthaltene Umhüllung

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II 5 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 697 00 168 T 2

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer Katalysatortopfhülle für eine Auspuffanlage eines Kraftfahrzeugs sowie auf die hergestellte Katalysatortopfhülle.

5 Der vordere Teil einer Auspuffanlage eines Kraftfahrzeugs, der den Abgassammler des Fahrzeugmotors mit einem ersten Schalldämpfer verbindet, umfaßt allgemein ein vorderes Rohrstück mit einem Flansch, der am Abgassammler montiert wird, und einen Katalysatortopf mit einer Hülle, in der ein
10 Katalysatorwerkstoff enthalten ist.

Die Hülle ist im allgemeinen in Form eines Hohlkörpers aus Blech verwirklicht, der einen zylindrischen Mittelabschnitt kreisförmigen, ovalen oder länglichen Querschnitts und zwei kegelstumpfförmige Endabschnitte zum Anschluß der Hülle an die
15 vor- und nachgelagerten Rohrstücke der Auspuffanlage aufweist.

Der vordere Teil der Auspuffanlage wird von Gasen durchströmt, deren Temperatur zwischen 700 und 850°C liegen kann.

Zur Herstellung der Teile des vorderen Abschnitts der
20 Auspuffanlage, d.h. des vorderen Rohrstücks und der Katalysatortopfhülle, wird für gewöhnlich nichtrostender Eisenstahl mit 12 oder 17% Chromanteil verwendet.

Die Gestehungskosten für solche Eisenstähle sind relativ hoch, wodurch die Baukosten für Auspuffanlagen steigen.
25 Außerdem haben solche Stähle nur geringe Beständigkeit gegen salzbedingte Korrosion, was angesichts der Tatsache, daß die Außenwand einer Kraftfahrzeugauspuffanlage im Betrieb ausgerechnet dieser Korrosionsart ausgesetzt ist, einen erheblichen Mangel darstellt.

30 Andererseits ist unter der Bezeichnung Aluminisierung ein Verfahren bekannt, bei dem die Oberfläche eines Stahlerzeugnisses mit einer Aluminium einschließenden Deckschicht überzogen wird, die den Stahl gegen Oxidation bei hoher Temperatur schützt.

35 Die den Stahl bedeckende Schicht kann mit Hilfe eines Tauchbads erzielt werden, bei dem eine Bahn sorgfältig entrosteten Blechs durch eine Aluminiumschmelze gezogen wird, die Legierungsbestandteile, wie z.B. Silizium, enthalten kann.

Es wurde bereits vorgeschlagen, gewisse Teile einer Auspuffanlage eines Kraftfahrzeugs aus aluminisiertem Stahl herzustellen (siehe EP-A-0 263 893 und EP-A-0 587 474).

Aufgrund der Anforderungen an Katalysatortopfhüllen

5 hinsichtlich ihrer mechanischen Stabilität bei hoher Temperatur und ihrer Korrosionsfestigkeit gegenüber den durch den Katalysator strömenden Gasen ist jedoch eine Herstellung dieser Hüllen aus niedrig legiertem und aluminisiertem Stahl nie als möglich oder wünschenswert angesehen worden.

10 Tatsächlich wurde immer davon ausgegangen, daß der Schutz des bruchempfindlichen und kostenaufwendigen Katalysatormaterials die Verwendung von hochtemperaturfesten Legierungen, z.B. Eisenstählen, erforderlich mache.

15 In der Tat bieten die bisher verwendeten Bleche aus niedrig legiertem und aluminisiertem Stahl keine mechanischen Kennwerte, die genügen würden, bei den Temperaturen der im Katalysatortopf verarbeiteten Gase eine hohe Stabilität der Hülle und einen wirksamen Schutz des Katalysators sowie eine befriedigende Lebensdauer des Katalysatortopfs

20 sicherstellende Korrosionsbeständigkeit zu gewährleisten.

Eines der Ziele der Erfindung besteht in der Angabe eines Verfahrens zur Herstellung einer für eine Auspuffanlage eines Kraftfahrzeugs geeigneten Katalysatortopfhülle mit einem zylinderförmigen Mittelabschnitt und zwei kegelstumpfförmigen

25 Anschluß-Endabschnitten, und zwar eines Verfahrens, das es ermöglicht, die Herstellungskosten des Katalysatortopfs spürbar zu senken und befriedigende Eigenschaften hinsichtlich der mechanischen Stabilität und Korrosionsbeständigkeit bei hoher Temperatur zu gewährleisten.

30 Im Hinblick auf dieses Ziel weist das Verfahren zur Herstellung der Hülle folgende Schritte auf:

- Bereitstellung eines Erzeugnisses aus niedrig legiertem Baustahl, der 0,002 bis 0,015 Gewichtsprozent Kohlenstoff, 0,5 bis 1,2 Gewichtsprozent Chrom, 0,5 bis 1,2 Gewichtsprozent

35 Aluminium, 0,1 bis 0,4 Gewichtsprozent Niob und 0,1 bis 0,4 Gewichtsprozent Titan enthält und ansonsten bis auf unvermeidliche Verunreinigungen aus Eisen besteht;

- Aluminisierung des Erzeugnisses in einem Aluminiumbad;

- Bildung wenigstens des Mittelabschnitts der Hülle aus dem aluminisierten Erzeugnis.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird nachstehend anhand eines Beispiels die Herstellung einer

5 Katalysatortopfhülle nach dem erfindungsgemäßen Verfahren unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungsfiguren beschrieben.

Figur 1 zeigt eine Seitenansicht des vorderen Rohrstücks und des Katalysatortopfs einer Auspuffanlage eines Kraftfahrzeugs.

10 Figur 1A ist eine Schnittansicht entlang der in Figur 1 eingetragenen Linie A-A.

In den Figuren 1 und 1A ist der vordere Teil einer Auspuffanlage eines Kraftfahrzeugs dargestellt, der ein vorderes Rohrstück 1 aufweist, dessen eines Ende mit einem

15 Flansch 2 zum Anschluß an den Abgassammler des Fahrzeugmotors und dessen anderes Ende mit einem Bund zum Anschluß an einen Katalysatortopf verbunden ist; der Katalysatortopf besitzt eine Hülle 3 aus Blech, die aus zwei zusammengebauten Halbschalen 3a und 3b besteht. Der Katalysatortopf ist von einer thermischen

20 Abschirmung umgeben und umschließt einen Körper aus katalytischem Werkstoff.

Die Hülle 3 des Katalysatortopfs besitzt einen zylinderförmigen Mittelabschnitt 4 länglichen Querschnitts (siehe Figur 1A) und zwei kegelstumpfförmige Endabschnitte 5a,

25 5b zum jeweiligen Anschluß des Katalysatortopfs an ein vorgelagertes und ein nachgelagertes Rohr der Auspuffanlage.

Die Hülle 3 des Katalysatortopfs der in Figur 1 dargestellten Auspuffanlage ist dazu bestimmt, Gase sehr hoher Temperaturen (nämlich von über 700°C) zu empfangen. Eine solche

30 Hülle wird im allgemeinen aus einem nichtrostenden Ferritstahl, wie z.B. dem Stahl 1.4512 mit sehr niedrigem Kohlenstoffgehalt und 12% Chrom, hergestellt. Die Verwendung von Formblechteilen aus Ferritstahl zur Bildung der beiden Halbschalen der Hülle des Katalysatortopfs erhöht die Gestehungskosten der

35 Auspuffanlage beträchtlich, weil die Kosten für den Ferritstahl hoch sind.

Niedrig legierte Stähle mit einem in der Größenordnung von einigen Prozent liegenden Gesamtgehalt an

Legierungsbestandteilen haben einen deutlichen niedrigeren Gestehtungspreis als Ferritstähle mit hohem Chromanteil.

Die Verwendung irgendeines niedrig legierten Stahls beliebiger Zusammensetzung ermöglicht es jedoch nicht, mechanische Hochtemperatureigenschaften zu erzielen, die mit den entsprechenden Eigenschaften eines Ferritstahls vergleichbar wären und sich für die Herstellung einer Katalysatortopfhülle, die im Betrieb mit Gas hoher Temperatur in Berührung kommt, eignen würden.

Die Erfindung beruht auf der Auswahl eines niedrig legierten Baustahls einer bestimmten, insbesondere Chrom, Aluminium, Titan und Niob enthaltenden Zusammensetzung und auf einer Aluminisierungsbehandlung eines die erforderliche Zusammensetzung aufweisenden Erzeugnisses in einem Aluminiumbad, vorzugsweise in einem Bad von Aluminium und Silizium.

Zur Herstellung der Schalen 3a, 3b der Hülle des Katalysatortopfs wurde ein niedrig legiertes Stahlblech der Gesellschaft SOLLAC verwendet, das 0,002 bis 0,015 Gewichtsprozent Kohlenstoff, 0,5 bis 1,2 Gewichtsprozent Chrom, 0,5 bis 1,2 Gewichtsprozent Aluminium, 0,1 bis 0,4 Gewichtsprozent Niob und 0,1 bis 0,4 Gewichtsprozent Titan enthält und ansonsten bis auf unvermeidliche Verunreinigungen aus Eisen besteht; dieses Blech erhielt durch Aluminisierung eine Schutzschicht.

Die Aluminisierung des Stahls erfolgt durch Eintauchen in ein Bad aus Aluminium, das Silizium enthält.

Das Blech aus niedrig legiertem Stahl wird sorgfältig entrostet und dann in das Aluminium-Silizium-Bad bei kontrollierter Temperatur eingetaucht.

Das Blech, das von einer Schicht aus Aluminium mit Siliziumanteil bedeckt ist, wird z.B. durch Tiefziehen zur Herstellung der beiden Halbschalen 3a, 3b der Hülle des Katalysatortopfs verwendet.

Es hat sich herausgestellt, daß die Verwendung des aluminisierten Stahls anstelle eines nichtrostenden, 12 oder 17 % Chrom enthaltenden Ferritstahls eine Einsparung von mindestens 10% der Materialkosten für die Herstellung der

Katalysatortopfhülle eines Kraftfahrzeugs zu erreichen erlaubt.

Außerdem besitzt die Katalysatortopfhülle der Auspuffanlage vollkommene mechanische Stabilität und widersteht vollständig der Oxidation bei der Temperatur der Auspuffgase und dem Korrosionsangriff der durch den Katalysatortopf strömenden Gase.

Darüber hinaus ist die Katalysatortopfhülle aus aluminisiertem Stahl gegen salzbedingte Korrosion von außen beständiger als eine Hülle aus nichtrostendem Ferritstahl.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebene Ausführungsform beschränkt.

Anstatt die Hülle 3 des Katalysatortopfs aus zwei tiefgezogenen Halbschalen herzustellen, können - zum Beispiel ausgehend von rohrförmigen Bauteilen - der zylindrische Mittelabschnitt 4 und die Endabschnitte 5a, 5b der Hülle 3 getrennt hergestellt und dann durch Schweißen zusammengebaut werden. In diesem Fall ist es möglich, lediglich den zylindrischen Mittelabschnitt 4 aus aluminisiertem Stahl und die Anschlußstücke 5a und 5b zum Beispiel aus nichtrostendem Ferritstahl herzustellen. Der zylindrische Mittelabschnitt der Hülle aus aluminisiertem Stahl kann aus einem durch ein metallurgisches Verfahren gewonnenen rohrförmigen Bauteil, zum Beispiel einem nahtlosen Rohr, oder aus einem rohrförmigen Bauteil aus gerolltem und geschweißtem Blech bestehen.

Die Erfindung eignet sich für die Herstellung von Katalysatortopfhüllen für Auspuffanlagen von Kraftfahrzeugen unabhängig von der Form dieser Hüllen. Insbesondere kann der zylindrische Mittelabschnitt der Hülle einen Querschnitt beliebiger - z.B. kreisförmiger, ovaler oder länglicher - Form besitzen.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer für eine Auspuffanlage eines Kraftfahrzeugs geeigneten Katalysatortopfhülle mit einem zylinderförmigen Mittelabschnitt und zwei kegelstumpfförmigen Anschluß-Endabschnitten, mit folgenden Schritten:

- Bereitstellung eines Erzeugnisses aus niedrig legiertem Baustahl, der 0,002 bis 0,015 Gewichtsprozent Kohlenstoff, 0,5 bis 1,2 Gewichtsprozent Chrom, 0,5 bis 1,2 Gewichtsprozent Aluminium, 0,1 bis 0,4 Gewichtsprozent Niob und 0,1 bis 0,4 Gewichtsprozent Titan enthält und ansonsten bis auf unvermeidliche Verunreinigungen aus Eisen besteht;

- Aluminisierung des Erzeugnisses in einem Aluminiumbad;

- Bildung wenigstens des Mittelabschnitts der Hülle aus dem aluminisierten Erzeugnis.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das Aluminiumbad Aluminium und Silizium enthält.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das Erzeugnis aus aluminisiertem Baustahl ein Blech ist und durch Tiefziehen des aluminisierten Blechs zwei Halbschalen hergestellt werden und die beiden Halbschalen zusammengebaut werden, um die Hülle ganz aus aluminisiertem Stahl zu bilden.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem wenigstens der Mittelabschnitt der Hülle aus einem rohrförmigen Bauteil aus aluminisiertem Baustahl hergestellt wird und die Endabschnitte der Hülle und der Mittelabschnitt durch Schweißen zusammengebaut werden.

5. Für eine Auspuffanlage eines Kraftfahrzeugs geeignete Katalysatortopfhülle mit einem zylinderförmigen Mittelabschnitt und zwei kegelstumpfförmigen Anschluß-Endabschnitten, wobei wenigstens der Mittelabschnitt der Hülle aus einem Baustahl besteht, der 0,002 bis 0,015 Gewichtsprozent Kohlenstoff, 0,5 bis 1,2 Gewichtsprozent Chrom, 0,5 bis 1,2 Gewichtsprozent Aluminium, 0,1 bis 0,4 Gewichtsprozent Niob und 0,1 bis 0,4 Gewichtsprozent Titan enthält und ansonsten bis auf unvermeidliche Verunreinigungen aus Eisen besteht, und wenigstens der Mittelabschnitt von einer durch Aluminisierung gebildeten Deckschicht überzogen ist.

6. Hülle nach Anspruch 5, bei der die Deckschicht Aluminium

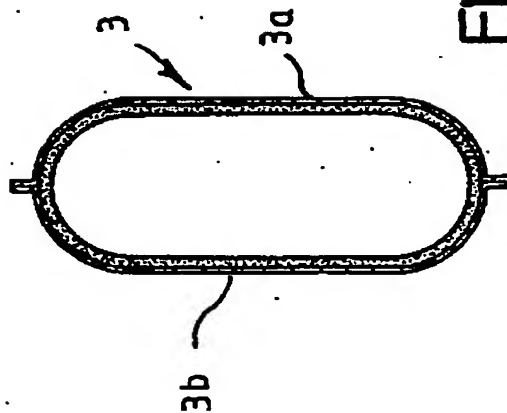
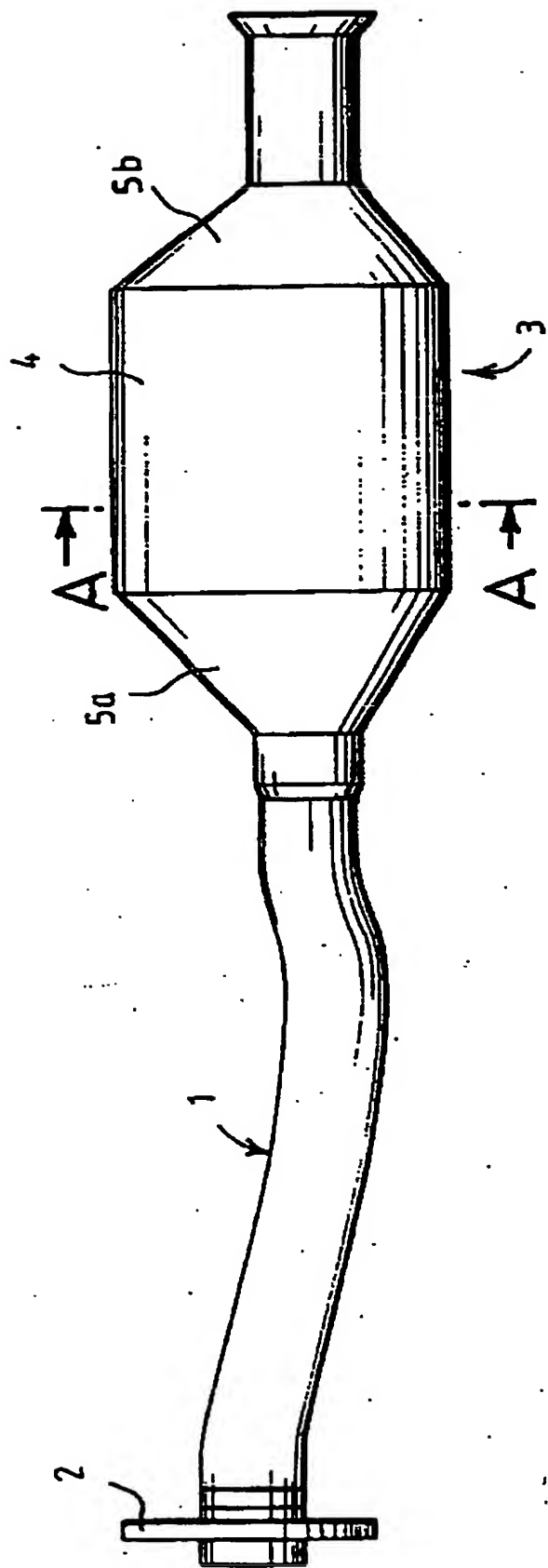
27.04.99

7

und Silizium enthält.

7. Hülle nach Anspruch 5 oder 6, mit zwei zusammengebauten Schalen, die ganz aus aluminisiertem Baustahlblech bestehen.

5 8. Hülle nach Anspruch 5 oder 6, mit einem Mittelabschnitt aus einem rohrförmigen zylindrischen Bauteil aus aluminisiertem Baustahl und zwei rohrförmigen kegelstumpfförmigen Endabschnitten, die mit dem Mittelabschnitt durch Schweißen zusammengebaut sind.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.